

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-081121

(43)Date of publication of application : 22.03.2002

(51)Int.Cl.

E03D 9/02  
 A61L 2/18  
 A61L 2/24  
 C02F 1/46  
 C02F 1/50  
 // A61L 2/02  
 A61L 2/16

(21)Application number : 2000-274933

(71)Applicant : TOTO LTD

(22)Date of filing : 11.09.2000

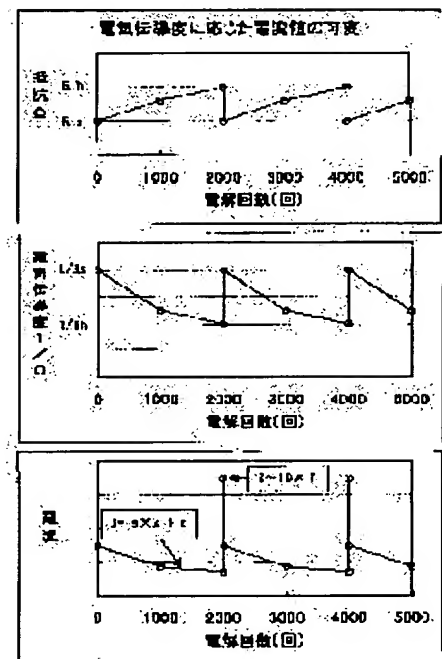
(72)Inventor : NISHIYAMA SHUJI  
 WAJIMA NAOHITO

## (54) STERILIZER FOR TOILET STOOL

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a sterilizer for a toilet stool, which can suppress precipitation of silver chloride to surfaces of electrodes according to electrolysis and continuously elutes silver ions in a concentration that has a bactericidal force even in water containing large quantity of chlorine ions, such as reprocessed water, whereby deposition of scale and slime on a surface of the toilet stool is suppressed and generation of an odor is reduced.

**SOLUTION:** The sterilizer for the toilet stool detects an electric conductivity of water fed to a urinal, and calculates an electric current value, based on a correlation formula between the electric conductivity optimal for eluting silver ions in a concentration in a predetermined range and the current value, followed by impressing the current on the silver electrode. If a resistance value across the electrodes is increased from a value assumed at the time of starting the electrolysis in excess of a predetermined range, current at a value two to ten times larger than the calculated current value is impressed. Before electrolytic spouting for generating silver ions, pre-washing only of water should be carried out.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-81121

(P2002-81121A)

(43) 公開日 平成14年3月22日 (2002.3.22)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード*(参考)
E 0 3 D 9/02		E 0 3 D 9/02	2 D 0 3 8
A 6 1 L 2/18		A 6 1 L 2/18	4 C 0 5 8
	2/24		4 D 0 6 1
C 0 2 F 1/46		C 0 2 F 1/46	Z
1/50	5 1 0	1/50	5 1 0 Z
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-274933(P2000-274933)

(22) 出願日 平成12年9月11日 (2000.9.11)

(71) 出願人 000010087

東陶機器株式会社

福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号

(72) 発明者 西山 修二

福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社内

(72) 発明者 輪島 尚人

福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社内

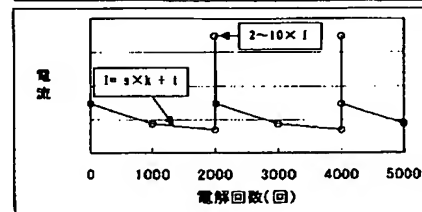
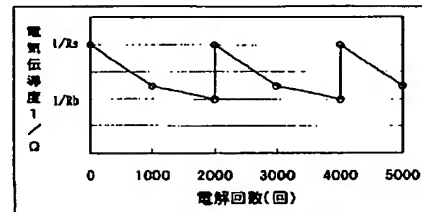
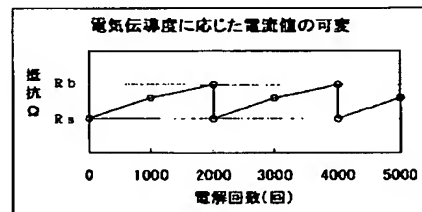
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 便器の殺菌装置

(57) 【要約】

【目的】再処理水のような塩素イオンを多量に含む水においても、電解に伴う電極表面への塩化銀の析出を抑え、殺菌力を有する濃度の銀イオンを持続的に溶出することで、便器表面の水あか、ぬめりの付着を抑え、さらに臭気の発生を低減する便器の殺菌装置を提供することを目的とする。

【解決手段】小便器に給水される水の電気伝導度を検出し、一定範囲の銀イオン濃度を溶出するに最適な電気伝導度と電流値の相関式にもとづいて電流値を算出して、銀電極に印可する。電極間の抵抗値が、電解スタート時よりも一定範囲を超えて増加した場合は、上記算出電流値よりも2～10倍大きい電流値を印可する。銀イオンを生成する電解吐水の前に、水だけ流すプレ洗浄を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 便器と、便器洗浄水給水路に設けられた銀イオンを電解溶出する電解槽と、電解を制御する制御部からなる便器の殺菌装置において、電解によって電極表面にできる析出物を、電極に印可する電流値を大きくすることで除去することを特徴とする便器の殺菌装置。

【請求項2】 請求項1記載の便器の殺菌装置において、電極間の抵抗を測定することで、電極表面の析出物を検知することを特徴とする便器の殺菌装置。

【請求項3】 請求項1～2記載の便器の殺菌装置において、電解する水の電気伝導度に応じて電流を可変させて電解することで、電極表面にできる析出物を剥離させ、高電気伝導度水においても一定の銀イオンを生成することを特徴とする便器の殺菌装置。

【請求項4】 請求項1～3記載の便器の殺菌装置において、高電流で電解する前に、水だけ流す前洗浄を行うことで、電極表面の析出物を剥離しやすくすることを特徴とする便器の殺菌装置。

【請求項5】 請求項1～4記載の便器の殺菌装置において、所定回の電解が行われると、通常電解が行われる電流の2～10倍の電流値をかけて、電極表面を再生することを特徴とする便器の殺菌装置。

【請求項6】 請求項1～5記載の便器の殺菌装置において、塩化銀が生成されやすい高塩素イオン濃度の水においては、電極面積を小さくして電極にかかる電流密度を大きくした電解槽を用いることを特徴とする便器の殺菌装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、水洗便器の殺菌方法及び水洗便器への便器洗浄水給水路に設ける殺菌装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】便器使用後に単に水を流すのみでは、徐々に便器に水あかやぬめりが付着したり臭気が発生することを防止できない。また、小便器においては尿石が配管内に付着して汚水の通過路を狭くしたり、便器の表面に付着して外観を損ね、細菌繁殖の温床となって臭気を放つようになる。このように一旦付着してしまった尿石は通常の清掃では除去することは難しく、ブラシで強く擦らないと取れない。このため、尿石除去は専門の業者に依頼する必要がある、大きな負担となっていた。

【0003】この問題に対し、便器洗浄水に殺菌力を有する成分を生成し供給させることによって対処する方法もいくつか開示されている。

【0004】従来から銀イオンには殺菌作用があることは知られており、水洗便器の殺菌のため、水洗便器に対する便器洗浄水給水路と、この便器洗浄水給水路内に銀イオンを混入させる銀極板を有するイオン発生器と、前記便器洗浄水給水路に設けた開閉弁の開閉動作に連動し

て開閉し銀極板に給電する電源装置とを備えた便器洗浄水の殺菌浄化装置が知られている。（実開平7-17391）

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような銀イオンを含んだ便器洗浄水を便器に供給する場合、洗浄に使用される水にイオンや不純物が多く含まれると、電解によって電極表面に析出物ができ、銀イオンの溶出を阻害することがある。たとえば、硬度の高い水では、電解によって炭酸カルシウムが電極表面に形成され、電極間の電気抵抗増大と、通水抵抗の増大がおこり問題となる。また、洗浄に使用される水が塩素イオンを多量に含むと、電極表面で銀イオンが塩素イオンと反応し、電極表面に塩化銀の層が形成され、殺菌力を有する銀イオンが電極から供給されない問題があった。電極表面にできる析出物の除去方法としては、電解のたびに正極と負極を反転する方法が知られている。この方法は、反転しない場合に比べて明らかに効果はあるが、電解回数が多くなると除去しきれない析出物が次第に電極表面に蓄積してくる。特に塩素イオンを多量に含む水において析出する塩化銀に対しては効果が低い。

【0006】本発明はこのような課題を解決するためになされたものであり、再処理水のような塩素イオンを多量に含む水においても、一定濃度の銀イオンを溶出し、便器表面の水あか、ぬめりの付着を抑え、さらに臭気の発生を低減する便器の殺菌装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段および作用・効果】前記目的を達成するため、本発明は、便器と、便器洗浄水給水路に設けられた銀イオンを電解溶出する電解槽と、電解を制御する制御部からなる便器の殺菌装置において、電解によって電極表面にできる析出物を、電極に印可する電流値を大きくすることで除去することを特徴とする。

【0008】電極表面の析出物は、電極表面に電荷を帯びた原子や分子が引きつけられ、高濃度になることによって反応がおき、反応の結果生じた溶解度の低い物質によって構成される。前記炭酸カルシウムや塩化銀は、溶解度が低いいため、電解の度に漸次電極表面に堆積していく。塩化銀の場合は、毎回正極と負極を反転することに加えて、高電流を印可することで、塩化銀が電極に付着する力を低減できる。作用としては、塩化銀の付着面の銀が溶け出すことで、塩化銀の電極との結合力が落ちることと、電極表面と塩化銀の電氣的反応が考えられる。以上の作用で、電極表面における塩化銀の剥離が生じ、常に電極表面が再生されることで一定濃度の銀イオンが溶出できる。

【0009】本発明は、電極間の抵抗を測定することで、電極表面の析出物を検知することを特徴とする。

【0010】析出物は炭酸カルシウムなど非導電性の物

質が主であるため、電極間の抵抗を高くする作用をもつ。よって電極間の抵抗変化を検出することで、析出物の状況が推察される。抵抗がある一定以上になれば、高電流をかけて析出物を剥離させる制御が可能となる。

【0011】本発明は、電解する水の電気伝導度に応じて電流を変化させて電解することで、電極表面にできる析出物を剥離させ、高電気伝導度水においても一定の銀イオンを生成することを特徴とする。

【0012】電極間の抵抗を測定することで、電極間に流れる水の水質が把握できる。水の電気伝導度は電極間の抵抗の逆数に相当する。塩素イオンなどの溶存イオンを多く含む高電気伝導度水は、析出物ができやすい。よって高電気伝導度水においては、電解に要する電流値を高めに設定して、例えば析出物の一つ塩化銀ができて、高い電流値に設定されることで剥離作用が生じ、電極表面が電解のたびに再生されやすくなる。高い電流値をかけることで、塩化銀もできやすくなるが、剥離作用も共に生じるため、塩化銀による銀イオン生成阻害、つまり生成効率の低下を補う作用が生まれ、銀イオン濃度の低下を防ぐことができる。

【0013】本発明は、高電流で電解する前に、水だけ流す前洗浄を行うことで、電極表面の析出物を剥離しやすくすることを特徴とする。

【0014】析出物の剥離は、電極と析出物の結合の不安定化から生じるものであり、これに水の洗浄が有効であることが分かった。作用としては、析出物が若干ながらも溶解度を持ち、水に接触することで多少溶け出すこと、また洗浄水流によって電極表面の析出物に結合を弱める剪断力が加わり、次の電解を伴う洗浄と組合わさることで、より剥離しやすくなることが考えられる。

【0015】本発明は、所定回の電解が行われると、通常電解が行われる電流の2～10倍の電流値をかけて、電極表面を再生することを特徴とする。

【0016】通常電解においては、水の電気伝導度に応じて電流値を増加させ、かつ電解のたびに正負極を反転するため、電極表面では析出物の生成と剥離反応が相互に生じて、析出物による電極表面の完全被覆が防止される。所定回電解が行われた状態は、電極表面が部分的に析出物で覆われた状態であり、ここで通常電解の2～3倍の電流値をかけることで、析出物が完全に剥離し、電極表面が完全に再生される。

【0017】本発明は、塩化銀が生成されやすい高塩素イオン濃度の水においては、電極面積を小さくして電極にかかる電流密度を大きくした電解槽を用いることを特徴とする。

【0018】前記した電流値を大きくして電解する効果は、電流値を変化させずに、電極面積を小さくして電流密度をあげた場合も得られる。

【0019】

【発明の実施の形態】以上説明した本発明の作用・効果

を一層明らかにするために、以下本発明の好適な実施の形態について説明する。

【0020】図1は本発明に係る便器の殺菌装置の実施例である。図1において、電解槽5が、便器洗浄用給水管4のフラッシュバルブ等からなる給水弁3よりも下流に設けられている。給水弁3は公知の便器自動洗浄システム2に電気的に接続され、便器洗浄用給水管4は小便器1に接続されている。制御装置6が電源部7、電解槽5の電極8a、8b及び便器自動洗浄システム2とに電気的に接続されている。

【0021】次に動作について説明する。使用者が小便器1を使用した後、便器自動洗浄システム2の作動により給水弁3が開き、便器洗浄用給水管4を通り電解槽5の順に流れる。この銀イオンを含まない便器洗浄水がそのまま小便器1に供給されるのが一般の小便器の吐水形態である。これに対し、本発明の実施形態となる銀イオン吐水時は、電源部7の電気エネルギーが制御装置6を介して電解槽5内の一対の電極8a、8bに給電され、電極8a、8bのいずれか正極側から銀イオンが溶出し、銀イオンを含んだ便器洗浄水が便器洗浄用給水管4を通して小便器1に供給される。

【0022】本発明の第一の実施例である電解槽5の電極8a、8b間の抵抗値を測定することで電極表面の析出物の影響を検出することを示す。図2には、電極間の抵抗値が一定値をこえると通常電解よりも大きな電流値を印可して、電極表面の析出物を除去し、もとの抵抗値に復帰させることを示した。電解スタート時の抵抗値 $R_s$ が制御装置6に記憶され、電解のたびに抵抗値 $R$ を計算し、抵抗値の増加 $(R - R_s)$ がある値 $R_a$ を越えた場合 $(R_b - R_s > R_a)$ に、制御装置6から、通常電解に用いられる電流値 $I$ の2～10倍の高電流値 $I_a$ が電極に加えられる。これにより、電極表面に蓄積してきた析出物が完全に剥離し、もとの電極状態に再生される。

【0023】本発明の第二の実施例である電解槽5で検出される水の電気伝導度に応じて電流値を変化することを以下に示す。電解槽5を通過する水に対し、電極8a、8bにおいて電流、電圧特性が計測される。計測の方法は、電極8a、8bにある電流を印可した際の電圧値を読み込むか、またはある電圧を印可した際の電流値を読み込むかの二つの方法があり、前記電流値を電圧値で割った値が水の電気伝導度となる。

【0024】水は電気伝導度が高くなるほど、塩素イオンを多く含むため、電解によって塩化銀が生成しやすく、銀イオンの生成が阻害される。銀イオンの生成濃度はファラデーの法則に従う。溶出する銀イオン濃度 $A$ (ppb)、電極間に流れる電流 $I$ (mA)、ファラデー定数 $Z$ 、銀原子量 $M$ 、電極間を流れる水の流量 $Q$ (L/min)とすると、 $A = I \times M \times 60 \times 1000 / Z / Q \cdots \cdots \textcircled{1}$

実際の状況では、小便器の流量は、定流量弁の影響で、

定数であるので、①は

$$A=C \times \eta \times I \cdots \cdots \textcircled{2}$$

C：定数、 $\eta$  ( $0 < \eta < 1$ )：水質によって変化する効率となる。別の見方をすれば、ある水を電流 I (mA) で電解したときに生成された銀濃度 A (実測) と、ファラデーの法則から計算される銀濃度 A (理論) との比を表すのが効率  $\eta$  である。この効率  $\eta$  が、水の塩素イオン濃度に影響されることを今回発見した。全国の水道水、再処理水を電解して、効率  $\eta$  と塩素イオン濃度の相関をとったのが図3である。電解流量は14L/minで、銀濃度が5~10 ppbになる電流値での効率を計算した。図から塩素イオン濃度に効率が大きく影響されることが分かる。効率が低下する要因として、正極近傍で、溶出した銀イオンと塩素イオンが反応して  $AgCl$  が生成されてしまい、銀イオン単独で存在しなくなることが第一に考えられる。本発明は効率の低下を、印可する電流値を上げることで補うのが特徴である。塩素イオン濃度を直接検出してもよいが、塩素イオン濃度とよい相関にある電気伝導度を測定するのが簡便なため本発明は採用した。

【0025】図4に本発明の実施例となるフローチャート、図5に本発明の第二の実施例である電気伝導度と電流値の相関を示す。検出した電気伝導度の値を元に、3つの制御方法に分かれる。上水で電気伝導度が非常に低い水に相当する  $b$  値 ( $1/k\Omega$ ) 以下、電気伝導度が  $b$  値 ( $1/k\Omega$ ) ~  $a$  値 ( $1/k\Omega$ )、電気伝導度が  $a$  値 ( $1/k\Omega$ ) 以上の3つである。 $a$  値は上水と中水の電気伝導度の境にほぼ相当する。検出した電気伝導度に応じて制御モード1、制御モード2、制御モード3が適用される。制御モード1~3は定電流もしくは定電圧制御であり、小便器の給水流路の電磁弁が閉まるまで、銀の電極に決まった電流もしくは電圧が印可される。本発明では、電気伝導度が  $b$  値より低い水では、定電圧制御を採用した。 $b$  値以下の水は、水中の溶存イオンが非常に少ない上水が対応するが、 $b$  値を低く設定するため、 $b$  値以下の水はほとんどないのが実状である。 $b$  値以下の水に対しては、20~30Vの定電圧制御を行う。電気伝導度が  $b$  値以上  $a$  値以下の場合、電気伝導度に関わらず一定の電流値で定電流制御を行う。この区間の水も上水に相当し、水質があまり変化しないため、同じ電流値で、ほぼ一定範囲の銀イオン濃度が溶出できる。電気伝導度が  $a$  値以上の場合、電気伝導度に比例して電流値も大きくなる。電気伝導度を  $k$  ( $1/k\Omega$ )、電流値を  $I$  (mA) とすると

$$I=s \times k+t \quad s, t \text{ は定数} \cdots \cdots \textcircled{3}$$

の一次式で電流値は決定される。更に、電気伝導度  $k$  が、電解スタート時の電気伝導度  $1/Rb$  よりも低くなった場合には、上記電流値  $I$  の前に、 $I$  の2~10倍の電流値をかけ、電極を再生してから通常の電流値を印可する。上記決定された電流値で、小便器の吐水中、定電流制御を行う。この際印可電流値は②式の電極反応効率も含んだ上で、10 ppb以下の銀イオン濃度となるように

決定された電流値であるため、定電流の電解の間は、ほぼ一定の銀イオン濃度となる。

【0026】電気伝導度が  $a$  値以上で、特に銀イオンの生成効率が5%未満となる水は、電解によってできる塩化銀の電極への析出が顕著になる。ただし印可する電流値が

$$I=s \times k+t \quad s, t \text{ は定数} \cdots \cdots \textcircled{3}$$

であれば、塩化銀の生成に加えて、電極からの剥離減少も起きてくるため、電極が完全に塩化銀で覆われることはないため、銀イオンが全く溶出しにくいという問題はおきず、所定の濃度が得られる。

【0027】本発明の第三の実施例は、水の電気伝導度に応じた電流で電解する前に、水だけ流す前洗浄を行うことに関する。図5は、便器1に殺菌水を流す際の、給水弁3と電解槽5の作動を表す。便器の使用が一定時間空いたときや、大勢の使用があったとき、便器自動洗浄システム2が判別し、まず給水弁3が作動し、水を流す。このとき、水の電気伝導度を計測するための電流電圧が印可される。その他に、この洗浄は便器トラップ部に残留している小便由来の汚れを、排出する効果もある。また、電極表面に一部付着している析出物を溶解させ、水流による破断力と相まって、析出物の付着力を弱める効果も持つ。この後、便器自動洗浄システム2で、前記電流電圧から電気伝導度が計算され、さらに

$$I=s \times k+t \quad s, t \text{ は定数} \cdots \cdots \textcircled{3}$$

から電流値  $I$  が算出される。続く給水弁3の開とともに、電流値  $I$  が印可される。これにより、電極表面の析出物が剥離し易くなり、殺菌効果を有するに十分な濃度の銀イオンが吐水され、便器表面、トラップ部、排水管内の汚れ抑制、臭い低減効果が得られる。

【0028】本発明の第四の実施例は、電解槽の構造に関する。電解にともなう電極表面への析出物が顕著となる水においては、電極面積を小さくして、電流密度を高くすることにより、析出物の剥離現象が促進される。ファラデーの法則から、生成する銀イオン濃度は、電流値に比例するため、電流値が同じ場合は、銀イオン濃度は変わらないため、析出物である塩化銀の生成は同じ程度となる。しかし、電流密度を高くすることで、析出物の剥離効率が高まるため、電極表面での塩化銀の生成と除去反応の平衡が、除去反応側に移り、銀イオン生成による結果となる。ただし同じ電流値で、電極面積を小さくして電流密度を上げる場合は、電圧が高くなるため、消費エネルギーが大きくなる。よって、塩素イオンが少ない水道水において使用する電解槽と、塩素イオンが高い中水において使用する電解槽では、電極面積や電極間隔を変えて準備することが好ましい。

【0029】

【発明の効果】本発明は以上の構成よりなり、小便器に給水される水に、塩素イオンが高濃度に含まれる場合でも、塩化銀による銀イオンの生成妨害に対応できる。そ

の結果、殺菌力を有する銀イオン濃度を持続的に生成することで、便器表面や排水配管内の尿石や菌、かびに由来する汚れ、悪臭を防止する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態を示す便器の殺菌装置図。

【図2】 本発明における第一の実施例を示す電極間の電気伝導度と電極間に印可する電流値の関係。

【図3】 本発明における第二の実施例に関わる銀イオン生成効率と塩素イオン濃度の相関。

【図4】 本発明における第二の実施例を示す電解のフローチャート。

【図5】 本発明における第二の実施例を示す電気伝導\*

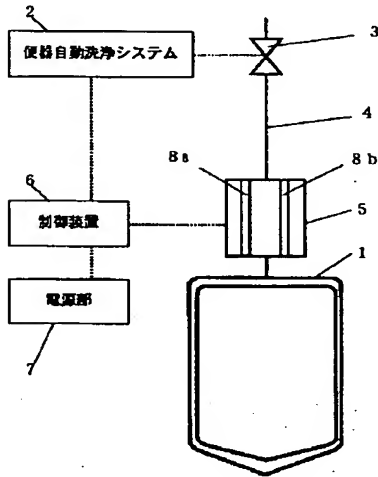
\* 度と電流値の関係。

【図6】 本発明における第三の実施例を示す殺菌水の吐水モード。

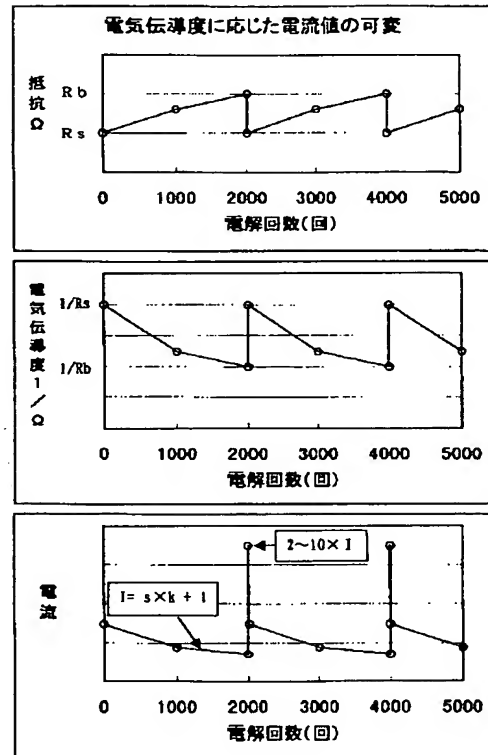
【符号の説明】

- 1 … 小便器
- 2 … 便器自動洗浄システム
- 3 … 給水弁
- 4 … 給水管
- 5 … 電解槽
- 6 … 制御装置
- 7 … 電源部
- 8 a, 8 b … 銀電極

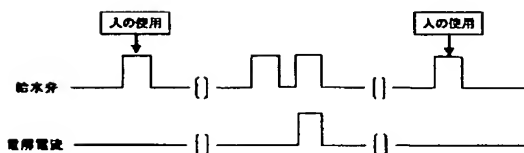
【図1】



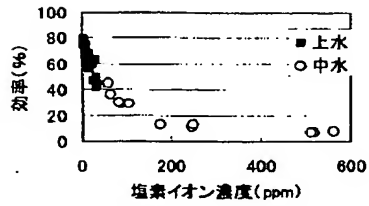
【図2】



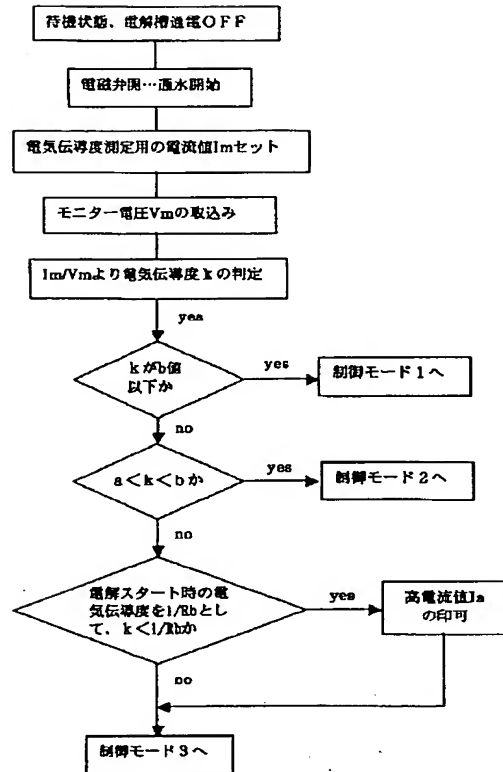
【図6】



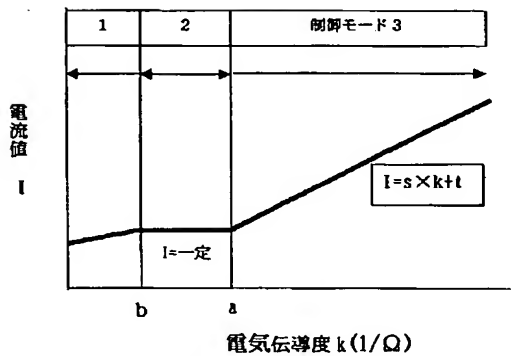
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

C 02 F 1/50

識別記号

5 2 0

5 3 1

5 4 0

5 5 0

F I

C 02 F 1/50

テーマコード(参考)

5 2 0 Z

5 3 1 E

5 4 0 B

5 5 0 H

(7)

特開2002-81121

560

// A61L 2/02  
2/16

A61L 2/02  
2/16

560F

Z  
A

Fターム(参考) 2D038 AA02

4C058 AA07 BB02 BB07 CC02 DD01

DD03 DD13 EE26 JJ05 JJ07

4D061 DA10 DB01 EA02 EB02 EB14

EB17 EB19 EB31 EB37 EB39

GA30 GC12